

А. Ю. Деревнина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УНИВЕРСИТЕТА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ЖИЗНЕСПОСОБНОЙ СИСТЕМЫ

А. Ю. Деревнина

Planning organizational university's structure based on viable system model

The article is devoted to the analysis of conceptual model of social system, based on the cybernetic model of viable system and to the opportunities of this model in planning organizational university's structure.

В конце XX в. кибернетический подход к управлению социальными системами был объявлен методологами принципиально неадекватным. Кибернетические принципы управления, заложенные в работах классиков фон Неймана, Н. Винера, У. Эшби, В. М. Глушкова, столкнулись с серьезными противоречиями, обусловленными масштабом и сложностью задач управления социальными системами. Например, реакция человека на типичную для кибернетической системы обратную связь оказывается не всегда предсказуемой, а искусственное создание обратной связи в социальной системе зачастую воспринимается как манипулирование или интрига. В условиях нечеткого представления цели и ее изменения в ходе развития системы отрицательная обратная связь, подразумевающая установку целевых эталонных значений, представляется весьма ограниченно полезной при управлении организацией. Принцип необходимого разнообразия У. Эшби, в соответствии с которым управляющая система должна обладать не меньшим разнообразием состояний, чем управляемая, чтобы иметь возможность активного воздействия на последнюю, сталкивается с невозможностью учесть все состояния даже небольшой организации и ее окружения. Попытки построения автоматических адаптивных систем на принципах искусственного интеллекта были гигантским шагом в науке, но, к сожалению, не принесли каких-либо позитивных результатов. А применение математических моделей при управлении организацией, попытки разработать детальный алгоритм, автоматизировать процесс управления сталкиваются с таким объемом вычислений, который превосходит даже гипотетические возможности компьютеризации.

Обдумывая эти критические замечания, следует признать справедливым упрек в преувеличенном внимании к кибернетическим принципам в ущерб чисто социальным явлениям в организации, культурным и политическим аспектам человеческого взаимодействия. Однако, как справедливо отмечает В. Хиценко, если управленческая кибернетика открыла и сформулировала некоторые законы, то они должны выполняться в любой системе, быть инвариантными к ее характеру [1].

Существующее положение дел и поиски адекватной методологии привели исследователей к синергетическим методам, кибернетике второго порядка и эволюционному менеджменту, в частности, к наследию Стаффорда Бира [2]. С. Бир описал модель жизнеспособной системы (VSM — viable system model) в виде нейрокибернетической модели, прототипом которой стала архитектура центральной нервной системы человека. Целесообразность предлагаемой модели Бир доказывал, основываясь на элементарных законах и принципах кибернетики, таких как закон Эшби, теория гомеостаза и др.

Рассмотрим концептуальную модель социальной системы, в основе которой лежит кибернетическая модель жизнеспособной системы С. Бира. Отметим, что предложенная модель содержательно согласуется также и с моделью современной организации Генри Минцберга [3], используемой многими аналитиками в области теории организации.

Схема, приведенная на рис. 1, содержит следующие элементы: внешнюю среду (ВС), систему С, состоящую из мегасистемы управления (МСУ) и управляемого объекта (УО). Мегасистема управления содержит две системы: систему

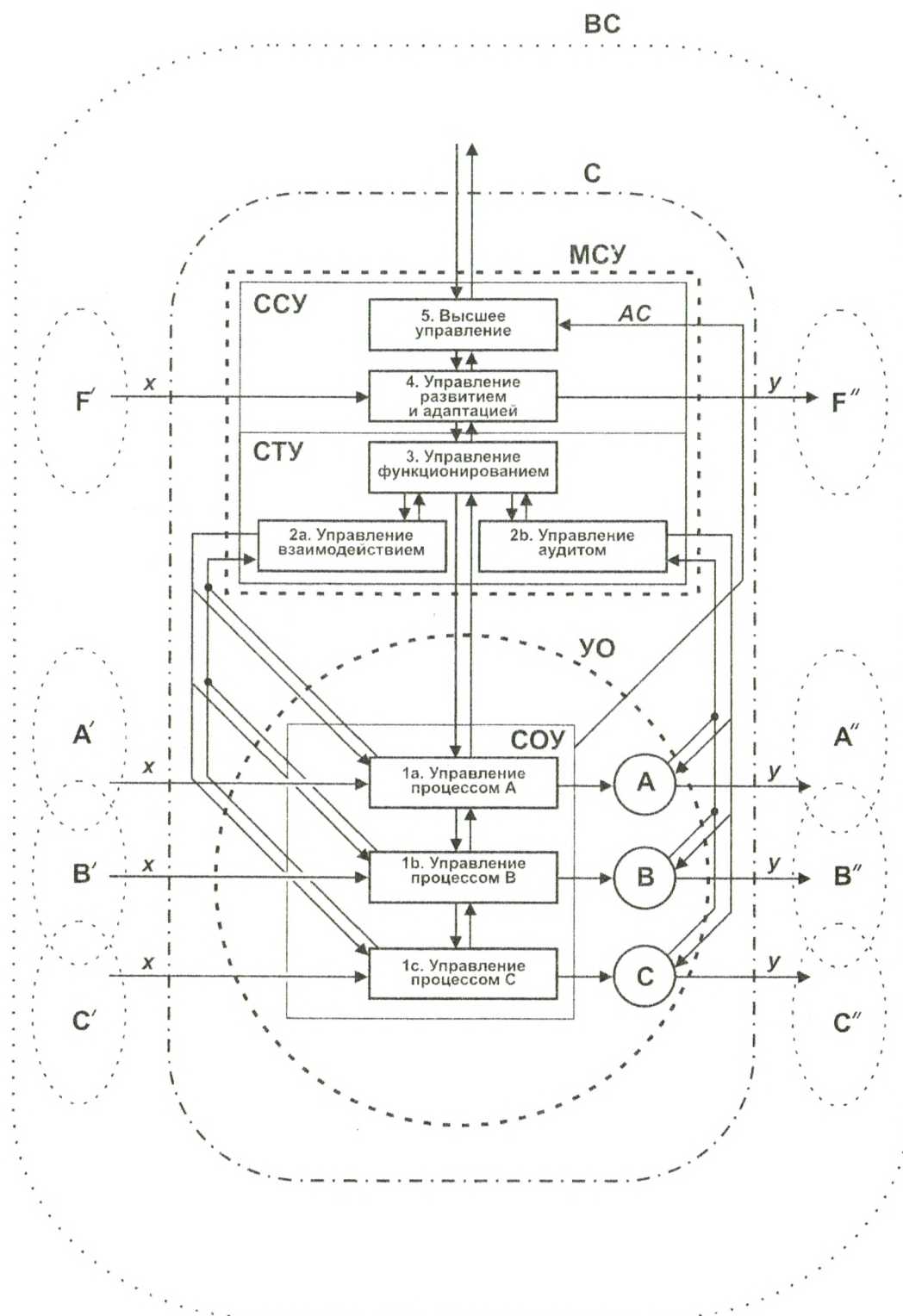


Рис. 1. Концептуальная модель управления социальной системой

стратегического управления (ССУ) и систему тактического управления (СТУ).

Система стратегического управления включает две подсистемы: высшего управления (5) и управления развитием и адаптацией (4). Подсистема 5 разрабатывает стратегические цели, миссию, видение и политику, а подсистема 4 — решения, связанные со стратегическим планированием, разработкой модели и оценочных критериев, адаптацией к внешней среде с учетом будущих потребностей. Области внешней среды, связанные с прогнозируемым «будущим», обозначены как F', F».

Система тактического управления соответствует непосредственной управленческой деятельности, которая заключается в выработке тактических решений, содержащих как параметрические (количественные), так и стимулирующие (качественные) управляющие воздействия, и состоит из трех подсистем. Подсистема управления функционированием (3) оптимизирует функционирование системы в целом, координирует распределение усилий и ресурсов между подразделениями, обеспечивает необходимый синергизм. Подсистема управления взаимодействием (2а) регулирует взаимодействия подразделений, стимуляцию или торможение их функционирования. Подсистема управления аудитом (2б) осуществляет мониторинг, контроль и внутренний аудит.

Управляемый объект реализует процесс, обеспечивающий выполнение основной цели функционирования системы. Поскольку цель функционирования системы представляет собой древовидную структуру и в дереве целей распадается на подцели, то блок УО содержит фрактальные подсистемы А, В, С.

Система оперативного управления (СОУ) представлена подсистемами управления процессами А, В, С (1а, 1б, 1с). Области внешней среды, связанные с процессами, обозначены соответственно как А', В', С', А'', В'', С''. Входные и выходные параметры обозначены как x , y .

Особо выделим связь, которую называют алгедоническим сигналом (АС). Алгедонический сигнал в нейрофизиологическом смысле ассоциируется с сигналом боли, удовольствия, тревоги. Острое ощущение неудобства, неприятности заставляет человека прекращать выполнение поручения, смысл которого хорошо понятен и которое человек стремится завершить. Можно управлять людьми, объяснив им аналитически «почему» и «как» нужно производить те или иные действия, или «алгедонически», используя

систему поощрений и наказаний без всяких объяснений. Такая *неаналитическая* связь, используется и в тех случаях, когда руководители высшего уровня непосредственно получают информацию о работе конкретных подразделений низшего уровня. Искусственно создать алгедонический сигнал можно, например, путем он-лайн обсуждений принимаемых руководством в данный момент решений.

Предложенная концептуальная модель социальной системы удовлетворяет основным кибернетическим и синергетическим принципам: принципу необходимого разнообразия; принципу обратной связи; принципу дуальности; принципу адаптивности; принципу гомеостатичности; принципу мягкого и резонансного управления.

Принцип необходимого разнообразия реализуется за счет управления сложностью, особая роль в котором принадлежит системе стратегического управления. Информационные связи, направленные от системы стратегического управления к управляемому объекту, обеспечивают расширение разнообразия. Например, цели, программы, положения и стандарты получают на каждом нижележащем уровне дополнительную интерпретацию и реализацию. Встречные потоки информации обеспечивают сужение разнообразия. Например, на вышележащий уровень системы управления поступают отчеты о реализации стратегических планов, агрегированные до ключевых показателей. Вместо перебора и анализа всех ситуаций, возможных во внешней среде, именно система стратегического управления покрывает все разнообразие запросов внешней среды за счет формулировки стратегических целей с учетом будущих потребностей.

Второй способ управления сложностью обеспечивается свойством рекурсивности модели: модель управления подразделением в точности копирует на своем уровне модель управления системы в целом (рис. 2). Применительно к управлению организацией уровень рекурсивности спускается от системы управления организацией в целом до уровня человека, управляющего некоторым процессом. Применительно, например, к организационной структуре университета рекурсивная модель на рис. 1 может описывать университет, содержащий подразделения А, В, С: три различных института, автономно взаимодействующих с внешней средой. Мегасистема управления — это администрация университета: ученый или президентский совет; службы стратегического развития, ассоциации выпускников; ректорат; бухгалтерия, учебный отдел и т. п. Институты А, В, С, в свою

кого управления ССУ, задающие требования, предъявляемые обществом к образованию, качеству обучения и т. п.

Контур управления ($a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$) соответствует обычному контуру, характерному для замкнутых систем управления, в которых существует отрицательная обратная связь, и обеспечивает **управление по отклонению**.

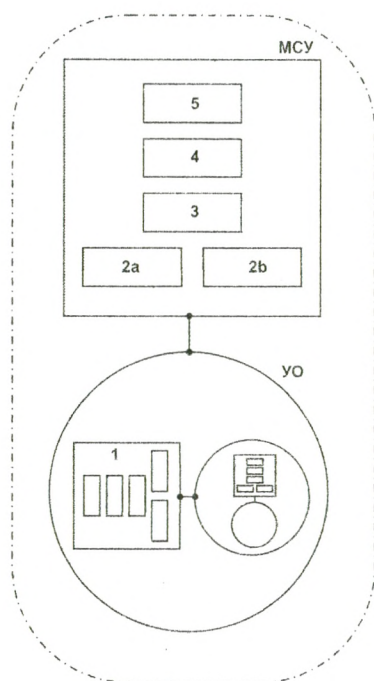
Принцип обратной связи, принцип дуальности и принцип адаптивности рассмотрим подробнее с помощью блок-схемы (рис. 3). Для наглядности будем рассматривать схему применительно к управлению университетом, в частности к управлению основным процессом в университете — образовательным процессом.

Система тактического управления функционально представляет собой регулятор образовательного процесса (блок d). Здесь формируются управляющие воздействия на управляемый объект. Управляемый объект содержит систему СОУ (блок b), непосредственно управляющую процессом, в которой происходит детализация входных параметров, организационной структуры образовательного процесса и средств его обеспечения (ППС, учебно-методическое обеспечение, материально-техническая база и т. п.), и реальный образовательный процесс, включающий проведение занятий, образовательные технологии, контроль знаний и т.п.

На вход системы поступают параметры x , характеризующие все направления образовательной деятельности, например, специальности и уровни подготовки, государственные образовательные стандарты, государственный заказ на подготовку специалистов и количество студентов, ряд экономических показателей и многое другое. Сюда же поступают цели образовательного процесса h и перспективные планы развития p , сформированные системой стратегичес-

На выходе системы формируются выходные параметры y (например, дипломированные специалисты и показатели учебного процесса).

С помощью подсистемы аудита система СТУ производит контроль и осуществляет сравнение



The diagram illustrates a control system for a technological process. It features a feedback loop where the output y is compared with a reference x at a summing junction (labeled e). The resulting error signal e is fed into a summing junction (labeled a) along with a feedback signal ε . The output of junction a is the control signal u , which enters a block labeled 'СОУ: управление процессом' (b). The output of this block is y , which is then fed back to the summing junction e . The signal y also passes through a block 'А' (c). A dashed oval encloses blocks (b) and (c). The output of block (b) is also fed into a block 'СТУ: управление функционированием' (d). The output of block (d) is α , which is fed back to the summing junction a . A dashed box contains three blocks: 'ССУ: целеполагание' (j), 'ССУ: стратегическое планирование' (i), and 'ССУ: построение модели' (f). The output of block (j) is η , which is fed into block (i). The output of block (i) is ρ , which is fed into the summing junction e . The output of block (f) is y_M , which is fed into a summing junction (labeled g) along with a signal Δ . The output of junction g is h , which is fed into a decision diamond labeled ' $H > H_c$ '. The output of the diamond is 'да' (yes) if the condition is met, leading to block (f), and 'нет' (no) if not, leading to the summing junction g .

Рис. 3. Дуальная блок-схема управления

«входных» и «выходных» параметров, вычисляет функцию рассогласования $\varepsilon = x - y$, на основе которой вырабатываются рекомендации для обратной связи. Отрицательная обратная связь обеспечивает получение на выходе системы требуемых параметров, с помощью нее и осуществляется самоорганизация системы и корректировка для устранения рассогласования ε .

Поскольку принцип управления по отклонению универсален и не позволяет диагностировать причины, вызвавшие рассогласование (внутренние свойства или внешние воздействия), система тактического управления использует дополнительные возможности, обеспечивающие еще и управление по возмущению. Оно позволяет непосредственно изменять параметры управления СОУ и (или) видоизменять его структуру.

Второй контур ($e \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h \rightarrow j \rightarrow i \rightarrow e$) реализует механизм **адаптивного управления** с помощью системы стратегического управления. В этом контуре управления ССУ отвечает за построение эталонной модели основной системы и выполняет, по существу, функции адаптера.

В блоке j формируются цели образовательного процесса η , в блоке i — стратегические планы. В адаптивном контуре цепь «ввода будущего» использует модель, построенную в блоке f . Модель образовательного процесса $y_M = Y(u_M, x, \eta, p)$ строится на основе u_M — эталонной модели управления, x — параметров входа, η — целей образовательного процесса, p — стратегических планов, учитывающих воздействия внешней среды. Здесь y_M означает ожидаемые эталонные параметры выхода.

Модель сравнивается с результатами реального образовательного процесса, что позволяет соотнести потребности внешней среды с возможностями университета, на этой основе проводится их совместный параметрический анализ. Отклонения модельных параметров от параметров реального образовательного процесса $\Delta = \Delta(y_M - y', \alpha)$ вычисляются в блоке g . Отметим, что информация о реальном процессе y агрегируется до ключевых показателей эффективности y' (*key performance indicator, KPI*), являющихся параметрами процессов вуза, по значениям которых можно судить об успешности выполнения подразделениями их оперативных задач. Кроме того, учитывается неаналитическая информация b , полученная с помощью алгебраического сигнала непосредственно от объекта управления.

На основе синергетического подхода определяются тенденции и конкретные параметры

устойчивого развития. Для этого строится сценарная модель развития системы, вычисляется функционал $H = H(\Delta)$ для оценки самоорганизации системы, а также критическое значение функционала H_c , обеспечивающего самоорганизацию системы.

Если уровень самоорганизации системы выше критического минимума $H > H_c$ (блок h), адаптивное управление заключается в корректировке планов (блок i). Если уровень самоорганизации системы ниже критического минимума $H < H_c$, обратный сигнал поступает в ССУ, после чего происходит пересмотр миссии и формулирование новых целей (блок j).

Следует отметить, что откорректированный сигнал обратной связи из ССУ является, по существу, *мягким резонансным воздействием* на систему, которое опирается на измененные цели и изменяет содержание и методологические основы учебного процесса. Такие воздействия имеют первостепенное значение, так как реализующая структура есть следствие содержания.

Математические методы и алгоритм построения сценарной модели, а также функционалы для оценки самоорганизации системы H , оценка погрешности вычисления и способы ее уменьшения рассмотрены в работах [4, 5].

Рекурсивность концептуальной модели предполагает наличие подобной дуальной системы управления на вложенном уровне рекурсии, т. е. в управляемом объекте.

Таким образом, рассматриваемый вариант системы управления можно классифицировать как адаптивную систему с эталонной моделью, в которой реализуются все принципы управления, в том числе принципы мягкого резонансного управления. Управление в такой системе может осуществляться практически по всем основным параметрам, а именно: управление по целям; управление по функциям; управление по ситуациям; управление по конечным результатам; и наконец, управление по процессу в целом.

Как известно, модель не может быть хорошей или плохой, модель может быть либо полезной, либо бесполезной. Спроектируем организационную структуру «жизнеспособного университета» на основе предложенной модели.

Заметим, что до настоящего времени в большинстве российских университетов система стратегического управления объединяется с системой тактического управления в единой структуре. Высшим органом управления является ученый совет, сформированный из представителей трудового коллектива и студенчества. Ректорат



под руководством ректора реализует решения, принятые на ученом совете. Такая система была вполне приемлема до последнего времени. Изменения как внешней, так и внутренней среды обострили существующее противоречие между системами управления и привели к нарушению гомеостатического баланса.

Это противоречие выразилось, во-первых, в перегрузке университетского управления вопросами тактического и оперативного характера. Такие параметры управления, как десятки тысяч студентов, консолидированные бюджеты порядка 1–2 млрд. руб., распределенные организационные структуры, состоящие из нескольких десятков институтов, филиалов, технопарков и т. п., потребовали от системы тактического управления профессионализма, что выразилось в идее «менеджеризма» в высшем образовании. Во-вторых, ослабление государственного контроля и внешнего управления университетами, необходимость самоорганизации, при которой университет моделирует собственную внешнюю среду и определенным образом интерпретирует информацию о внешних и внутренних импульсах в целях выбора собственной траектории развития, потребовали усиления системы стратегического управления.

Все это послужило основанием для разделения систем управления и формирования нового иерархического уровня управления, на который бы замыкался контур взаимодействия университета с внешней средой. Сегодня в структуре инновационных российских университетов мы наблюдаем этот эволюционно сформировавшийся уровень в виде дополнительного контура управления (см., например, [6, 7, 8]).

Итак, в соответствии с предложенной моделью контур стратегического управления включает:

- подсистему высшего управления, к которой относятся попечительский совет, состоящий из представителей администрации, предприятий и организаций региона; президент и общественный президентский совет;

- подсистему управления развитием и адаптацией, к которой относятся администрация президента; службы стратегического планирования; службы взаимодействия с внешней средой (маркетинговая служба, службы международных отношений, фандрайзинговые службы, ассоциация выпускников); информационно-аналитические службы и т. п.

Напомним, что должность президента университета закреплена легитимно в Федеральном

законе Российской Федерации от 18 июля 2006 г. № 113-ФЗ «О внесении изменений в статьи 12 и 20 Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»». В соответствии с п. 3 ст. 20, президент высшего учебного заведения осуществляет следующие полномочия: участвует в деятельности попечительского совета и иных органов самоуправления вуза, в разработке концепции развития вуза; представляет вуз в отношениях с государственными органами, органами местного самоуправления, общественными и иными организациями; участвует в решении вопросов совершенствования учебной, научной, воспитательной, организационной и управленческой деятельности вуза [9].

В соответствии с законом, «лицо, замещающее должность президента высшего учебного заведения, как правило, должно иметь опыт работы в должности ректора», т. е. президентом должен быть человек, хорошо разбирающийся в проблемах вуза. Это позволит сбалансировать негативные последствия от идей «менеджеризма» в высшем образовании, когда к руководству привлекаются профессиональные менеджеры, воспринимая университет исключительно с позиций предпринимательства.

Уместно заметить, что в американских университетах, особенно самых престижных, принято иметь президентами выдающихся ученых — на уровне нобелевских лауреатов или близких к ним, при этом с исключительным набором личных качеств, любовью и преданностью делу и умением мягкого резонансного управления. Президент университета является вершиной унитарной системы управления, подотчетен попечительскому совету, в его ведении находятся вопросы стратегического планирования, поиска и распределения инвестиций, введения новых программ. Заведующие кафедрами, деканы и ректоры назначаются, а не выбираются, что обеспечивает профессиональный уровень тактического и оперативного руководства [10].

Особое значение имеют стратегические службы взаимодействия с внешней средой, которые обеспечивают прогнозирование будущего. Например, целью ассоциации выпускников (Alumni) является содействие университету в развитии его стратегических задач за счет потенциала лучших выпускников, которые по праву считаются гордостью и лицом любого университета. Кстати, академический рейтинг университетов мира (ARWU), впервые опубликованный в 2003 г., в качестве одного из 6 критериев с весовым коэффициентом 10 использует такой критерий, как

alumni — наличие среди выпускников лауреатов Нобелевской премии и медалей Филдса. Тройку лидеров в этом рейтинге занимают такие страны, как США, Великобритания и Япония, а Россия наряду с Китаем и Южной Кореей находится в середине списка из 35 стран. Службы международных отношений и фандрайзинга обеспечивают поиск международных программ и фондов, продвигая на мировой рынок интеллектуальную продукцию и выпускников вузов.

Наконец, к службам, обеспечивающим стратегическое планирование и анализ, могут быть отнесены информационно-аналитические или ситуационные центры, в ведении которых находятся разработка различных моделей, комплексно оценивающих развитие университета; разработка и мониторинг выполнения стратегических программ; исследование внешних и внутренних проблем высшего образования и т. д.

Контур тактического управления в такой организационной структуре реализуется традиционными (эволюционно более древними) службами, которые возглавляются ректором университета и включают службы внутреннего аудита и контроля (например, финансовый аудит, контроль качества) и службы регулирования (планово-финансовые, кадровые).

Рекурсивность модели находит отражение в подобии приведенной структуры по каждому процессу. Например, структура управления образовательным процессом университета также содержит контур стратегического управления, обеспечивающий взаимодействие с внешней средой за счет разработки опережающих государственных образовательных стандартов, модели специалиста и его компетенций, прогноза востребованности специальностей и т. п.

печивающий взаимодействие с внешней средой за счет разработки опережающих государственных образовательных стандартов, модели специалиста и его компетенций, прогноза востребованности специальностей и т. п.

Литература

1. Хищенко В. Е. Модель жизнеспособной фирмы Стаффорда Бира // Менеджмент в России и за рубежом. 1999. № 3.
2. Бир С. Мозг фирмы. М.: Радио и связь, 1994.
3. Mintzberg H. Structure in Fives. Designing Effective Organizations. New Jersey: Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1983.
4. Деревнина А. Ю. Об одном методе оценки самоорганизации развивающихся систем // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. 2006. № 7. С. 92–97.
5. Деревнина А. Ю. Алгоритм построения сценарной модели развития системы // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. 2006. № 5. С. 222–230.
6. Похолоков Ю. П., Агранович Б. Л., Чудинов В. Н., Чучалин А. И. Организационная структура инновационного университета // Инженерное образование. 2004. № 2. С. 24–31.
7. Стратегический менеджмент вуза / Под ред. А. Л. Гаврикова / НовГУ им. Ярослава Мудрого. Новгород, 2003. 328 с.
8. Управление современным университетом / Под ред. Г. И. Лазарева / ВГУЭС. Владивосток, 2005. 324 с.
9. Федеральный закон РФ от 18.07.06 г. № 113-ФЗ «О внесении изменений в статьи 12 и 20 Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании».
10. Ляхович Е. С., Ревушкин А. С. Университеты в истории и культуре дореволюционной России. Томск: Изд-во Том.ун-та, 1998. 580 с.

